

5 | RESULTADOS, DISCUSSÕES E CONSIDERAÇÕES

A planta didática funcionou de forma adequada mesmo quando operada remotamente e todos os requisitos listados na sessão 4 foram cumpridos:

1. O atraso para recepção dos eventos da planta e envio de informações para a mesma foi irrelevante e não comprometeu as práticas;
2. Em alguns momentos dois clientes estiveram conectados simultaneamente, mas em usuários diferentes;
3. A segurança foi adequadamente implementada neste trabalho, desde o nível físico com um CLP dedicado, ao nível de criptografia com o protocolo RDP e autenticação na conexão à USPNet;
4. As únicas exigências aos estudantes que se conectaram à planta foram o acesso à USPNet, diretamente ou por VPN, e ao programa baseado no protocolo RDP. Todas as outras implementações foram transparentes.

O laboratório remoto serviu como uma extensão do laboratório presencial, portanto, optou-se por uma solução de fácil acesso que replicasse o ambiente em que o discente realiza seus testes, com os mesmos aplicativos e recursos.

Apesar dos resultados positivos, houve algumas dificuldades durante o desenrolar do projeto e que merecem atenção quando futuros trabalhos baseados na mesma solução apresentada aqui forem implementados:

1. Originalmente o RDP não permite dois usuários conectados ao mesmo servidor Windows. Quando uma máquina cliente está conectada a um usuário, ela bloqueia o acesso a outros usuários automaticamente, e essa situação é contornada modificando o arquivo `termsrv.dll`;
2. Quando uma máquina cliente está conectada a um usuário, se outro cliente se conectar a esse mesmo usuário, ele invade a sessão e desconecta o cliente previamente conectado sem aviso, o que pode acarretar na perda de dados. Um script utilizando a ferramenta PowerShell altera as atribuições de direito dos usuários. Assim, enquanto um usuário estiver com uma sessão iniciada, outros clientes só podem se conectar a outros usuários livres até ele encerrar a sessão;

3. Para permitir a conexão via RDP ao servidor foi necessário liberar o acesso à porta 3389. Isso exigiu a permissão do setor de informática;
4. Durante acesso remoto, a operação no modo manual fica comprometida. Foram escritos tutoriais que explicam como forçar entradas via software, sem necessidade de comutar as chaves fisicamente no painel.

Ainda que a planta disponibilizasse mais horários para realização das práticas, ela não possui um laboratório exclusivo e divide a mesma sala com outras disciplinas e equipamentos. Assim, ela estava disponível somente às sextas-feiras.

Foram registrados 57 acessos de 15 máquinas diferentes. A quantidade de acessos é mostrada percentualmente pela Figura 6: foram 22 acessos ao usuário de nível, 16 ao de vazão, 12 ao de supervisão e 7 ao de temperatura.

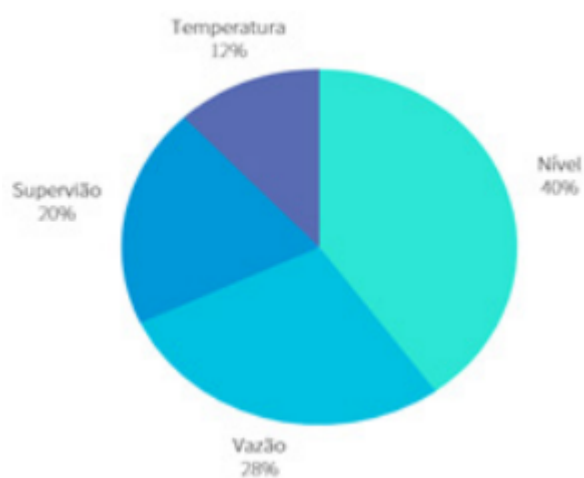


Figura 6. Percentual de acessos de cada usuário em relação ao total.

Fonte: Próprio autor (2018).

Além do número de acessos, é possível comparar, pela Figura 7, o tempo médio de conclusão de cada prática no ano de 2017, considerando somente as práticas já finalizadas e com o suporte do laboratório remoto, com tempo médio medido no ano passado, onde os experimentos ocorriam somente durante as aulas.

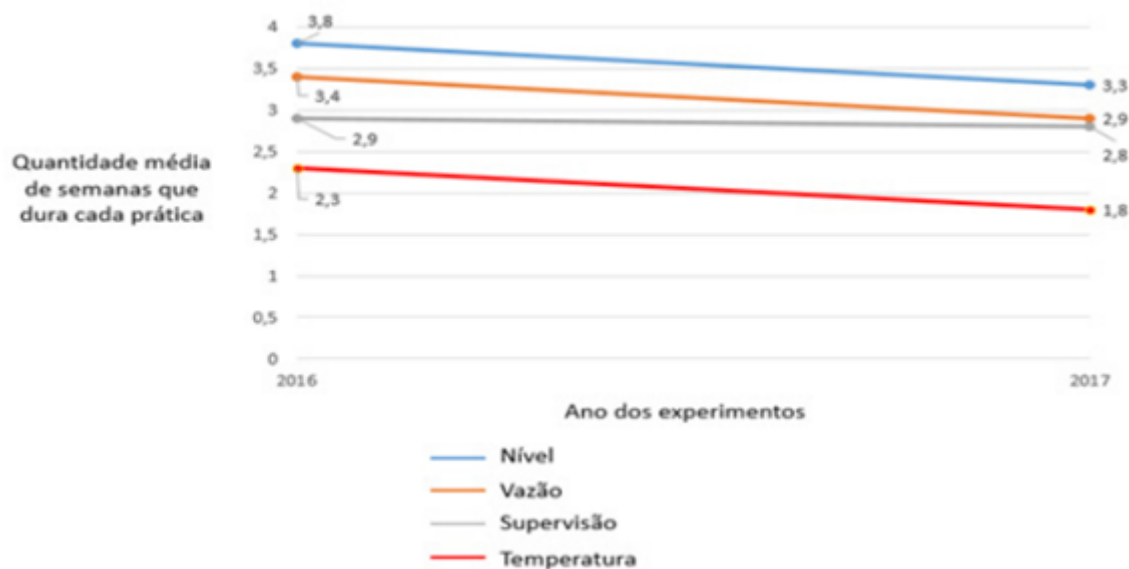


Figura 7. Tempo médio de conclusão das práticas nos anos de 2016 e 2017.

Fonte: Próprio autor (2018).

Enquanto os questionários não estão respondidos por todos os alunos, é possível comparar os relatórios e os projetos desenvolvidos pelos alunos nos dois anos. Em 2017, alguns grupos realizaram alguns testes a mais, como por exemplo, dois grupos diferentes que durante a prática de controle de nível conseguiram trabalhar com os dois reservatórios acrílicos, e não somente com um como é inicialmente proposto. Outro exemplo foram alguns grupos da prática de temperatura, o quais controlaram também a abertura de uma das válvulas solenoides e, dessa maneira, regularam a temperatura de um dos reservatórios.

Revisão #1

Criado 29 setembro 2021 13:45:00 por Valerio Augusto Lopes Passos

Atualizado 29 setembro 2021 13:45:59 por Valerio Augusto Lopes Passos